Título: Utilidad de la Informática para la Vigilancia de enfermedades en el tiempo.

Autora: Dra. Gisele Coutin Marie

Dra. Gisele Coutin Marie.
Master en Informática,
Especialista de II Grado de Bioestadística
Especialista de I Grado de Administración de Salud.
Profesor Auxiliar de Bioestadística.
Unidad Nacional de Análisis y Tendencias en Salud Nacional/ Ministerio de Salud Pública.
Dirección Particular: Avenida del Bosque # 58 entre Avenida del Zoológico y Calle Nueva, Nuevo Vedado, Plaza de la Revolución. Ciudad de La Habana. Teléfono: 881 08 81
E-mail: gisele.coutin@infomed.sld.cu

Resumen.

En el mundo actual las epidemias son de nuevo amenazas reales que pueden trasladarse con increíble rapidez de un lugar a otro del orbe. En años recientes se han producido varios brotes epidémicos de enfermedades transmisibles que han evidenciado la necesidad de elaborar sistemas de vigilancia muy eficaces y oportunos que garanticen la detección precoz del comportamiento anormal de eventos de salud para reducir las consecuencias derivadas de los mismos. El desarrollo alcanzado a nivel mundial en la aplicación de las nuevas tecnologías de la información a la vigilancia en salud, ha permitido que en muchos países se hayan desarrollado softwares específicos para el tratamiento de la información de vigilancia y sistemas automatizados para la emisión de alertas a partir del análisis de grandes bases de datos. Estos sistemas se basan generalmente en teorías matemáticas de detección de señales y de decisión. Se caracterizan por el empleo de múltiples bases de datos del sector salud y también extra sectoriales, por la utilización de interfaces amigables para múltiples usuarios y de complejos algoritmos para el establecimiento de umbrales de alarma. En este trabajo se hace una revisión de los sistemas automatizados creados a nivel mundial para la vigilancia en salud, se exponen las fortalezas del Sistema de Salud de Cuba para el desarrollo de sistemas similares y se comentan algunas experiencias desarrolladas por las Unidades de Análisis y Tendencias en Salud.

Palabras claves: Vigilancia en Salud, Informática, Tecnologías de la Información, sistemas automatizados, Series de tiempo

Abstract:

Currently in the world, epidemics are real menaces again, they can move to one place to the other of the planet to a great velocity. In recent years, several transmittable diseases epidemic outburst have put under the light the need of creation of efficacious and opportune systems which grant the early detection of abnormal health patterns.
To reduce its consequences, the world development achieved, in the application of informatics, technologies regarding health vigilance, which has allowed in many countries, the development of specific software for the treatment of information of alertness and automated systems have been created to alert, based on the analysis of data bases.
These systems are generally based in mathematical theories of detection of signals and decisions. They are characterized by the employment of numerous data bases of health and non health sectors, by the use of amiable interfaces for multiple users and complex algorithms for the establishment of alarm thresholds.
In this paper we review the automated systems created at a worldwide level for health alertness, the strengths of Cuban Health System are exposed for the development of similar systems and some experiences in the Tendencies and Analysis of Health Department are commented.

Key Words: Health Surveillance, Information Technologies, Automated Systems, Time series.

Introducción.

En el mundo actual. las epidemias constituyen amenazas reales que pueden trasladarse con increíble rapidez de un lugar a otro del orbe. El reto que representan el bioterrorismo y la emergencia de nuevas pandemias en los albores de este milenio han estimulado el perfeccionamiento y la creación de nuevos sistemas y redes globales de vigilancia que enfatizan la necesidad de cooperación entre países, así como entre diferentes sectores e instituciones de cada país.

La información constituye un elemento importante para toda sociedad y su utilización ha permitido el desarrollo de las esferas económica, política, social, científica, técnica y cultural mundiales. En el terreno de la salud pública, la generalización del uso intensivo de las tecnologías de la información ha facilitado tanto el conocimiento casi instantáneo y global de los nuevos problemas de salud como el desarrollo de la Vigilancia en Salud, entendida ésta como: *El seguimiento, recolección sistemática, análisis e interpretación de datos sobre eventos de salud o condiciones relacionadas, para ser utilizados en la planificación, implementación y evaluación de programas de salud pública, incluyendo como elementos básicos la diseminación de dicha información a los que necesitan conocerla, para lograr una acción de prevención y control más efectiva y dinámica en los diferentes niveles de control.* (1,2,3)

La Vigilancia en Salud Pública resulta esencial en el proceso de prevención y control de las enfermedades y factores de riesgo, se nutre de diversas fuentes del sector salud y de fuentes extra sectoriales. Esta vigilancia incluye el proceso de detección de enfermedades mediante un sistema de recolección de información estandarizado que garantiza la calidad del dato, la interpretación y los análisis adecuados para las autoridades sanitarias que deben enfrentar los problemas de salud. El sistema de vigilancia debe estar estructurado de manera tal que la magnitud o el tipo de problema no impidan la respuesta adecuada y para ello debe basarse en sólidas capacidades de diagnóstico y habilidad para la detección precoz. (4)

El tenor de salud mundial actual se caracteriza por la reemergencia de enfermedades que habían dejado de ser un problema y el surgimiento de otras nuevas. En el último quinquenio se han producido epidemias importantes como la enfermedad del Virus del Nilo Occidental y el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS). Factores tales

como el auge del intercambio cultural, comercial y turístico con países de América Latina y el Caribe, el incremento de las misiones de colaboración médica en el exterior en países del Tercer Mundo y el arribo de un número creciente de pacientes que acuden a recibir tratamiento así como de aeronaves y buques, que pueden trasladar vectores y reservorios humanos y animales incrementan la posibilidad de introducción de enfermedades en Cuba. Esta situación hace necesario el perfeccionamiento constante de los métodos para obtener, procesar y analizar la información correspondiente.[5,6,7]

La detección precoz del comportamiento anormal de eventos de salud constituye un elemento esencial de la vigilancia. La posibilidad de preparar una intervención oportuna garantiza a las autoridades sanitarias la reducción de las consecuencias, en ocasiones letales, derivadas de enfermedades y otros daños. [8]

La mayoría de los métodos empleados para evaluar desviaciones del comportamiento actual de un problema de salud contra su comportamiento esperado o habitual se basan en el análisis de series de tiempo, es decir, del conjunto de mediciones sobre el estado de una variable (el evento de salud considerado) ordenados cronológicamente. [9] En Cuba, tradicionalmente, estas series han sido procesadas manualmente y se han utilizado algunos programas para su análisis, pero no se han explotado totalmente las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías. En este trabajo se hace una revisión de algunos de los sistemas automatizados y programas creados a nivel mundial para la vigilancia en salud, se exponen las fortalezas del Sistema de Salud de Cuba para el desarrollo de sistemas similares y se comentan algunas experiencias desarrolladas por las Unidades de Análisis y Tendencias en Salud.

Desarrollo:

Sistemas Automatizados de Alerta.

Los Sistemas Automatizados responden a la necesidad de optimizar el procesamiento de la información, constituyen una combinación de programas, procedimientos, datos y equipamiento utilizados en este proceso, pueden funcionar de manera independiente o semindependiente del control humano e interactúan y/o son controlados por una o más computadoras. Pueden clasificarse en sistemas en línea (on line), sistemas en tiempo real, sistemas de apoyo a decisiones, sistemas basados

en el conocimiento y generalmente son combinaciones de estos. Todos comparten elementos comunes relativos al *hardware* (procesadores, discos, impresoras, terminales, etc.), al *software* (sistemas operativos, sistemas de base de datos, programas de control de telecomunicaciones y otros), a las *personas* (operadores del sistema, proveedores de material de entrada y consumidores de las salidas), a los *datos* (información que el sistema recuerda durante un período) y a los *procedimientos* (políticas formales e instrucciones de operación del sistema).

Otra característica común es que permiten la introducción o la recepción de datos de forma remota ya que los usuarios del sistema normalmente interactúan con la computadora desde terminales que pueden estar localizadas a cientos de kilómetros de distancia, además los datos almacenados usualmente se organizan de modo de que los componentes individuales de información puedan ser recuperados o modificados en forma rápida y sin tener que acceder necesariamente a otros componentes de información del sistema. (10)

Los sistemas automatizados para emisión de alertas a partir del análisis de bases de datos fueron desarrollados desde finales del siglo pasado para la detección e intervención urgente en situaciones de emergencia, para desarrollar las estrategias de investigación y establecer las medidas de control necesarias, proporcionando a las autoridades sanitarias información oportuna y retroalimentación periódica. Estos sistemas requieren para su funcionamiento de la colaboración de numerosos expertos tanto de la salud pública como de otras disciplinas y utilizan la información recogida en diferentes bases de datos (servicios de urgencia de hospitales, ventas de medicamentos seleccionados en farmacias, registros de laboratorios y de servicios de radiología, datos de ausentismo laboral, información de médicos centinelas, vigilancia sindrómica en vez de vigilancia por diagnóstico, registros de temperatura ambiental, etc.) y tras un análisis témporo-espacial, generan umbrales de alerta, caracterizan y monitorean los riesgos sanitarios, con lo cual contribuyen al perfeccionamiento de la respuesta. (11)

La rapidez en la detección constituye la característica más importante para el funcionamiento de estos sistemas y muchos de ellos funcionan en tiempo real, a la vez que se recibe la información de las diversas fuentes se preparan los mecanismos para un alerta casi inmediata. Esto difícilmente puede lograrse con la información

que rutinariamente registran los sistemas de vigilancia convencionales, los cuales generalmente dependen del reporte manual de los casos desde que el médico u otro personal de salud atienden al paciente, hasta que otro personal procesa las estadísticas. Esta sería la ventaja fundamental de la utilización de los sistemas automatizados para la detección de alertas. [12,13]

Entonces el porqué de la cuestión está en establecer el umbral de decisión adecuado, es decir, determinar por encima de qué valor se considera un comportamiento anormal y por lo tanto se debe desencadenar la alarma. Con la finalidad de obtener los mejores valores posibles se han utilizado las teorías matemáticas de señales y de decisión, técnicas de análisis de series de tiempo, el análisis de regresión, etc. Entre las más empleadas se pueden citar: Gráficos de control de Shewhart, Modelos ARIMA, CUSUM, método de Serfling, algoritmos *ad hoc,* etc.[14,15,16]

Antecedentes y estado actual en el mundo.

Una de los primeros sistemas automatizados de alerta fue desarrollado por la Agencia de Proyectos de Investigación para la Defensa de los Estados Unidos en 1993, el sistema **Leaders** (Ligthweight Epidemiology Advanced Detection & Emergency Response System), al cual en años posteriores se le añadieron aplicaciones para extenderlo al sector civil. Este sistema utiliza información de los registros hospitalarios de varios hospitales de emergencia seleccionados y rastrea el reporte de síntomas inusuales. Fue utilizado con mucho éxito para la vigilancia de eventos anormales durante la discusión de la Copa del SuperBowl en el año 2001. En el futuro se le pretende incorporar bases de datos con información de laboratorio, farmacias y servicios de radiología, así como hacer su interfase de usuario más amigable para facilitar su uso por el personal de salud. [17]

RODS (Real Time Outbreak and Disease Surveillance): La primera versión de este sistema fue creado por investigadores norteamericanos de la Universidad de Pittsburg en 1999, con la finalidad de mejorar las capacidades de respuesta de las autoridades sanitarias frente a una amenaza muy específica: el *Bacillus anthracis.*

Este sistema recolecta información de las principales causas de admisión en los servicios de urgencia de hospitales seleccionados y en tiempo real clasifica estas causas en categorías de síndromes basado en la Novena Revisión de la CIE y alerta cuando existen anomalías que pueden ser brotes epidémicos. La arquitectura de RODS consiste en seis áreas funcionales: recolección de datos, clasificación del síndrome, almacén de datos, el encapsulamiento de la base de datos, detección de brotes e interfase de usuario que permite visualizar los datos en forma de gráficos y mapa. El lenguaje de programación utilizado fue Java. (18)

Para los Juegos Olímpicos de Invierno del 2002, en Salt Lake City, Utah, el sistema fue modificado incorporándosele la integración a otras bases de datos como reportes de laboratorio, órdenes de exámenes microbiológicos, llamadas a los centros de control toxicológico y reportes de servicios de radiología. Su utilización fue muy exitosa, se monitorearon 114 000 eventos agudos entre el 8 de febrero y el 31 de marzo del 2002 y no se detectaron brotes epidémicos significativos. (19)

ALERT (Advanced Logic for Event Detection in Real Time): Se basa en la información recogida de variables "señales": órdenes de cultivo de líquido cerebro espinal, hemocultivos, coprocultivos y radiografías de tórax positivas a neumonía. También recoge el número de pacientes que se atienden en algunos servicios de emergencia seleccionados, qué padecimientos presentan, cuáles son los diagnósticos y con esta información se les categoriza en una escala de gravedad del 1 al 5. Los resultados se pueden presentar con alrededor de 100 gráficos diferentes y están disponibles en 24 horas. Este sistema también se probó antes del comienzo de los Juegos Olímpicos de Invierno de Salt Lake City y permitió alertar sobre un brote sustancial de influenza para el cual las autoridades sanitarias pudieron tomar las medidas pertinentes con anterioridad a las competencias. Los autores consideran como una ventaja importante *ALERT* que les permite saber cuántas personas asistieron al médico y porqué, pero le reconocen una debilidad importante y es la baja cobertura del mismo.(20)

GPHIN (Global Public Health Intelligence Network) Red de Información Mundial en Salud Pública: Es un sistema de "alerta temprana, seguro, basado en Internet que busca reportes preliminares significativos de problemas de salud, en "tiempo real", 24 horas al día, los 7 días de la semana. Este sistema único y multilingüe busca y

provee información importante no verificada acerca de brotes de enfermedades y otros eventos en salud pública, monitoreando los medios de comunicación a escala mundial en seis idiomas, Árabe, Chino, Inglés, Francés, Ruso y Español. Este proceso automático incluye la filtración y categorización de la información por importancia que finalmente es completado por análisis humano. Fue creado en Canadá y es utilizado por la OMS desde 1997. [21,22]

Virgil: Este proyecto de Vigilancia de la Resistencia Viral fue presentado por el Centro de Investigaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Médicas Científicas (INSERM) de Francia en Junio del 2004, producto de la colaboración de investigadores y académicos de toda Europa y constituye una red de información dirigida a combatir las nuevas pandemias con tecnologías que pueden monitorear la drogo resistencia de las cepas virales existentes y la susceptibilidad de las nuevas cepas emergentes y desencadenar alertas. Este proyecto comenzó con la vigilancia de la hepatitis viral y la influenza y tiene el propósito de extenderse a otras infecciones virales. [23]

NDRM: (Nacional Retail Data Monitor): Es un sistema automatizado que desde diciembre del año 2002 en Estados Unidos, analiza las ventas diarias de medicamentos sin prescripción en tiendas pertenecientes a varias cadenas de establecimientos minoristas de casi todo el país (más de 18 000 tiendas en 47 estados). Este sistema recibe diariamente los reportes de ventas y es capaz de detectar comportamientos anormales en menos de 24 horas, lo cual les permite a los epidemiólogos recibir información muy oportuna. Su diseño comprende áreas para el almacenamiento y agregación de los datos, algoritmos para monitorear patrones anormales de ventas y una interfase de usuario que permite apreciar gráficos y mapas de ventas de los principales productos por tiendas y por regiones. El sistema utiliza una base de datos relacional tipo Oracle para almacenar la información y como gestor de la base de datos el MySQL Server. [24,25,26]

PANDA (Population-wide Anomaly Detection and Assessment): Este sistema utiliza un algoritmo bayesiano para monitorear dos bases de datos, la de las ventas de medicamentos sin prescripción y la de principales diagnósticos de los servicios de emergencia.

Fue creado por investigadores del proyecto RODS en Pittsburg, Estados Unidos en el 2004. Puede procesar alertas en tiempo real y aún esta en fase de prueba.[27]

Utilizando World Wide Web

En 1995 Francia hizo público el sitio *Sentiweb* (http://www.b3jussieu.fr/sentiweb), con información de su Sistema Centinela de Vigilancia que funciona desde 1984, con una muestra de médicos generales (1%) del país conectados mediante una computadora personal y un MODEM, los que transmiten la incidencia de varias enfermedades transmisibles seleccionadas a un servidor, donde se almacenan automáticamente en una base de datos relacional tipo Oracle, que puede ser consultada y que ofrece dos tipos de salidas: series de tiempo de enfermedades solicitadas para el período y región de Francia expresado así como mapas y curvas de incidencia.[28,29]

FormSUS. (Notificação de Surtos e Emergências em Saúde Pública) Notificación de brotes y emergencias en Salud Pública): Se trata un sistema en línea de uso público, desarrollado en Brasil desde el año 2003 para la creación de formularios para diversos tipos de información en el sector salud, con la finalidad de agilizar, estructurar y mejorar la calidad del proceso de recolección y diseminación de datos en Internet, también incluye formularios de notificación de enfermedades y brotes epidémicos asociados a bases de datos que pueden ser consultadas diariamente, puede ser consultado en el sitio http://formsus.datasus.gov.br/ [30]

DengueNet: Sistema automatizado en tiempo real basado en Internet creado por la OMS para la vigilancia global del dengue y el dengue hemorrágico en mayo de 2003, permite fomentar y fortalecer la capacidad de los sistemas de salud para la vigilancia, la prevención, control y tratamiento. Las principales características de este sistema de vigilancia son: servicio protegido por contraseña que permite la introducción de datos a distancia, inclusión de subdivisiones por estado o provincia de los países, para los que se introducen o se calculan indicadores, dispositivo dinámico de consulta y preguntas, con el análisis y la presentación de los datos en gráficos, tablas, textos y utilización de herramientas SIG para elaborar mapas. Dispone de series de datos recopilados desde 1955. Actualmente se han incorporado más de 80 países de las Américas, Sudeste Asiático y Pacífico Occidental. Puede ser consultado en el sitio http://www.who.int/denguenet [31,32]

Otras aplicaciones

Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos propusieron en julio del 2004 para contribuir a la preparación contra la pandemia de influenza, el software *FluSurge 1.0*, que estima el número de muertes y hospitalizaciones que pueden producirse en una epidemia cuya duración, virulencia y extensión puede determinar el usuario, así como el número de personas que requerirán ingreso en unidades de cuidados intensivos y necesitarán ventilación asistida. Los requerimientos de este sistema son Sistema Operativo Windows 2000 o superior, Microsoft Office 2000 o superior, Procesador Pentium 486 y como mínimo 128 MB RAM, 2 MB para almacenamiento en disco duro. [(33)]

Antecedentes y estado actual en Cuba: Fortalezas y debilidades.

El Sistema Nacional de Salud cubano tiene como fortalezas una política única con un modelo integral de informatización en los diferentes niveles, así como el acceso generalizado a la información que apoya y potencia la asistencia médica, la docencia, la investigación, la higiene y la epidemiología, la vigilancia, la industria médico farmacéutica, la economía y la administración de salud. Este modelo se extiende a todas las instituciones del país y permite un sistema integrado de gestión, además tiene una cobertura total y acceso generalizado de la población sin ninguna distinción, lo que garantiza la posibilidad de conocer rápidamente de la existencia de cualquier brote o epidemia. [(34,35)]

Cuba ha asumido el reto de informatizar su sociedad y hacer un óptimo uso de las nuevas tecnologías, por ello la informática y las telecomunicaciones constituyeron desde el inicio la plataforma tecnológica para el procesamiento, análisis e interpretación de datos e información que dan origen a productos y servicios de vigilancia. Esta actividad se inició con la instalación de una red de computadoras (Novel 3.11 y Windows NT) en la UATS Nacional, que se extendió a estaciones de trabajo en las principales Direcciones Nacionales del Área de Higiene y Epidemiología. Posteriormente todas las Unidades de Análisis provinciales y la del municipio especial Isla de la Juventud, así como las vice direcciones de Salud de los Centros Provinciales de Higiene y Epidemiología fueron dotadas de tecnología similar.

Para asegurar el intercambio, procesamiento y análisis de la información de forma ágil y oportuna. El soporte de comunicación de esta red de vigilancia es la Red Nacional de Información Médica (INFOMED), nodo de comunicación del Sistema de Salud, a la cual están conectadas todas las Unidades Provinciales y la Unidad Nacional, así como el resto de los centros que intervienen en el proceso de Vigilancia en Salud, empleando como vía fundamental para la transmisión-recepción de la información la mensajería electrónica.

Las necesidades de información de la Red Nacional de Vigilancia, así como las salidas de ésta utilizan numerosas fuentes, para garantizar el flujo continuo de la misma se desarrolló una red informatizada que funciona como una red local con protocolos TCP/IP sobre los cuales se montaron los servicios WWW y FTP, y ello permitió toda la actividad de vigilancia. [36,37]

En el año 2003 el Ministerio de Salud Pública decidió desarrollar el Registro Informatizado de la Salud *(RIS),* contando con las experiencias acumuladas en el país por otros organismos. Se trata de una plataforma de aplicaciones, abierta, con una interfaz de programación que permite incorporar nuevos módulos compatibles. Este sistema permite disponer de información única, confiable y en tiempo real, para la toma de decisiones en los diferentes niveles de dirección, además, garantiza la integridad de la información y permite interconectar entre sí las diferentes aplicaciones existentes, por lo que no existe un flujo lógico de la información. Este sistema utiliza como lenguaje de programación PHP y como gestor de bases de datos MySql respondiendo a la estrategia del Sistema Nacional de Salud de utilizar para el desarrollo de aplicaciones las plataformas de “Software Libre”. [38] Esta plataforma podrá ser utilizada sin dudas para la vigilancia en salud en un futuro próximo.

Algunos ejemplos cubanos

SAVT:[39] El Sistema Automatizado de la Vigilancia de la Tuberculosis, este sistema fue uno de los primeros confeccionados en el país por investigadores del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" en 1994. Utilizó el lenguaje de alto nivel Clipper 87 debido a las facilidades que brindaba para el manejo de bases de datos y las facilidades gráficas de su biblioteca DGE. Todo ello sobre el sistema operativo MS-DOS.

La configuración mínima necesaria para la implementación era una microcomputadora IBM o compatible con ella, con 640 Kb de memoria interna, una torre de disco flexible, un disco duro de 10 Mb, un *monitor* a color y una impresora de carro corto.

VIGILA: [40] Software para la vigilancia epidemiológica de enfermedades transmisibles que permite registro y mantenimiento de datos con sencillez, creado en 1998 en el Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". Permite pronosticar y detectar con una alta sensibilidad la aparición de situaciones epidémicas, convirtiéndose en un instrumento para la alerta y la acción; puede elaborar reportes y gráficos para interpretar datos y comparar los eventos de salud entre los territorios de la región que se vigila, con la incorporación de técnicas de análisis geográfico; permite observar varias enfermedades de manera simultánea y transferir reportes, gráficos, mapas y pronósticos resultantes del trabajo hacia otras aplicaciones del entorno operativo Windows. En *VIGILA* es novedoso el hecho de generalizar la aplicación de una modificación del modelo estadístico descrito por Serfling, [41] al incluir procedimientos que de manera automatizada encuentran el modelo que mejor ajusta a la serie cronológica con que se trabaja. Se trata de una herramienta amigable, lista para ser usada por los usuarios finales, los analistas de las unidades de vigilancia epidemiológica. Su aplicación ha demostrado su valor como instrumento de alerta.

EpiChannel: Software de Aplicación para Construcción de Canales Endémicos. [42] Esta herramienta de mucha utilidad para las actividades de la Vigilancia en Salud fue creada en la UATS de Guantánamo en el año 2000. Utiliza del comportamiento histórico de las enfermedades mediante la utilización de la series de tiempo y permite establecer los límites dentro de los que se espera fluctúe el comportamiento actual. El Software está implementado en Lenguaje de Programación Visual Borland Delphi v. 5.0, y puede ser llevado por plataformas de trabajo basadas en Windows 95, 98 y NT.

WINEDOS:[43] Sistema automatizado para el análisis de las bases de datos de las enfermedades de declaración obligatoria desarrollado en la UATS de la provincia Las Tunas, en el año 2000. Fue programado en Microsoft Access 97 para Windows 95. Posee varios módulos en un ambiente de menú de fácil aceptación y flexibilidad para el usuario.

La aplicación entre sus funciones tiene captar datos preliminares, importar datos que se oficialicen en los departamentos de estadísticas, captar poblaciones para el cálculo de las tasas, generar canales por diferentes tipos de métodos de cálculos, tablas o reportes de salida con tasas, proporciones y el diagnóstico de una epidemia por municipios y provincia, con frecuencia semanal.

Vigired: [44] Este sistema automatizado creado en la UATS del municipio de San Cristóbal, provincia de Pinar del Río en el 2005, garantiza la inmediatez de la información al actualizar simultáneamente la base de datos, cada vez que se introduce nueva información, está diseñado en formato Web y puede ser solicitado y consultado desde cualquier lugar y/o momento. Permite estandarización de la información en el territorio donde se aplique, la síntesis de la misma y su registro para consultas posteriores. El sistema está desarrollado con los lenguajes de programación de distribución libre básicamente HTML, JAVA-SCRIPT y PHP. Como gestor de la base de datos se utilizó el MySQL Server.

Conclusiones.

Los sistemas de vigilancia son herramientas básicas para la salud pública y la utilización de grandes bases de datos en función de la vigilancia de enfermedades seleccionadas aunque pueda parecer complicada y costosa para muchos, es ya una realidad ineludible de los sistemas de salud en el mundo. La necesidad del alerta precoz requiere de la integración de datos de muy diversas fuentes y el desarrollo de los sistemas de alerta automatizados puede garantizar el pronóstico oportuno de posibles epidemias.

Cuba ha demostrado lo que se puede hacer en la aplicación de las nuevas tecnologías de la información, mediante el uso social y organizado de las mismas en particular en el campo de la salud, donde la informática se ha desarrollado y extendido aceleradamente. Por este motivo consideramos que aunque todavía no se ha logrado, existen las condiciones objetivas para desarrollar aplicaciones que fortalezcan la vigilancia en salud y contribuyan a elevar el estado de salud de la población cubana.

Referencias Bibliográficas

[1] Thacker SB, Stroup DF. Future directions for comprehensive Public Health Surveillance and Health Information Systems in the United States. Am. J. Epidemiol. 1994; 140(5): 383-397.

[2] Alburquerque de A. Cambio estructural en el flujo de conocimiento: la comunicación electrónica. Acimed 2001; 9 (Supl): 23-28.

[3] Coutín G. Vigilancia en Salud: Apuntes sobre su desarrollo histórico. Disponible en URL: http://bvs.sld.cu/rtv_files/2005/rtv0305.htm

[4] USAID Global Health Infectious Diseases. USAID's Infectious Disease Surveillance Strategy. Disponible en URL: http://www.usaid.gov/pop_health/id/surveillance/index.html

[5] Fariñas AT. De la vigilancia epidemiológica a la vigilancia en salud. Reporte Técnico de Vigilancia ISSN 1028-4338 Vol.11 No. 2 Marzo-Abril 2006 Disponible en URL: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/vigilancia/farinasvig.pdf (Acceso: 21 de junio 2006)

[6] Rodríguez R. Virus del Nilo Occidental: Aspectos epidemiológicos y clínicos. RTV Vol 5, Octubre del 2000. Disponible en URL: http://bvs.sld.cu/uats/rtv__files/rtv1000.htm (Acceso: 5 de septiembre del 2006)

[7] Sánchez N. Nuevos focos de Síndrome Respiratorio Agudo Severo en Canadá y Asia constituyen señal de alarma. SEI Vol. 8 No. 95, Mayo 31 2003. Disponible en URL: http://bvs.sld.cu/uats/sei_files/sei0503.htm#sras (Acceso : 23 de agosto 2006)

[8] Wagner MM, Tsui FC, Espino JU et al. The emerging science of the very early detection of disease outbreaks. J Public Health Management Practice. 2001, 7(6):51-9

[9] Coutin G, Borges J, Batista R, Feal P. Métodos para la Vigilancia de Eventos en Salud. Rev Cubana de Hig Epidemiol 2000; 38(3):157-66

[10] Razetti L. Propuesta para diseño de un sistema automatizado para control efectivo en forma del proceso de inscripción en la escuela técnica comercial. Disponible en URL: http://www.monografias.com/trabajos28/sistema-inscripcion/sistema-inscripcion.shtml#teorico (Acceso: 5 de septiembre del 2006)

[11] Valencia R, Román E, García-León FJ, Guillén J. Sistemas de Alerta: Una prioridad en vigilancia epidemiológica. Gac Sanit 2003;17(3):12-19.

[12] Wagner MM, Espino JU, Tsui F-C, Harrison L, Pasculle W. Real-time Detection of Disease Outbreaks. Technical Report, 2000. Disponible en URL: http://rods.health.pitt.edu/Technical/Reports/2000/RealTimeDetection/Wagner.pdf (Acceso: 23 de agosto 2006)

[13] Dato et al. How Outbreaks of Infectious Disease are Detected: A Review of Surveillance Systems and Outbreaks. Public Health Reports 119 (Sept/Oct): 464-471, 2004. Disponible en URL: http://www.publichealthreports.org/article/PIIS0033354904001153/abstract (Acceso: 23 de agosto 2006)

[14] Farrington CP, Andrews NJ, Beale AD, Catchpole MA. A Statistical Algorithm for the Early Detection of Outbreaks of Infectious Disease. J. R. Statist. Soc. A,1996;159(3):547-563.

15 Wagner MM, Dato V, Dowling JN, Allswede M. Representative threats for research in public health surveillance. Journal of Biomedical Informatics 2003, ·36(3):177-188

[16] Reis B, Mandl K. Time series modelling for syndromic surveillance. BMC Medical Informatics and Decision Making 2003, **3:2** . Disponible en URL: http://www.biomedcentral.com/1472-6947/3/2 (Acceso: 31 de Julio 2006)

[17] Kolbasuk M. Early-warning system could stem bioterrorist attacks and disease outbreaks. Information Week. Business Innovation powered by Technology. Disponible en URL: http://www.informationweek.com/shared/printableArticleSrc.jhtml?articleID=6501991 (Acceso: 14 de Agosto 2006)

[18] Espino JU, Wagner M, Szczepaniak C, Tsui FC et al. Removing a barrier to Computer Bassed Outbreak and Disase Surveillance: The RODS-Open Source Project. MMWR Supplement, September 24, 2004/53(Suppl);32-39

[19] Gesteland PH, Gardner RM, Espino JU, Tsui FC et al. Automated syndromic surveillance for the 2002 Winter Olympics. J Am Med Inform Assoc. 2003 Nov-Dec;10(6):547-54

[20] Sample S. Surveillance Systems Give First Alert. Health Sciences Report. Summer 2002. Disponible en URL: http://uuhsc.utah.edu/pubaffairs/hsr/summer2002/surveillance.html

[21] Red de Información Mundial en Salud Pública (RIMSP). Disponible en URl: http://www.phac-aspc.gc.ca/**gphin**/pdf/spanish_about.pdf (Acceso: 31 de Julio 2006)

[22] Global Public Health Intelligence Network **(GPHIN).** Public Health Agency of Canada. Disponible en URl**:** **http://www.phac-aspc.gc.ca/media/nr-rp/2004/2004_gphin-rmispbk_e.html** (Acceso: 31 de Julio 2006)

[23] Larkin M. Technology and public health *The Lancet Infectious Diseases* 2004; 4:532-533 Disponible en URL: http://download.thelancet.com/pdfs/journals/1473-3099/PIIS1473309904010825.pdf (Acceso: 31 de Julio 2006)

[24] Wagner MM, Tsui FC, Espino J et al. Design of a national retail data monitor for public health surveillance. J Am Med Inform Assoc 2003;10:409-18

[25] Wagner MM, Tsui FC, Espino J et al. National Retail Data Monitor for Public Health Surveillance. MMWR Supplement, September 24, 2004/53(Suppl);40-42

[26] Tsui F.-C., Espino JU, Wagner MM, et al., Key Design Elements of a Data Utility for National Biosurveillance: Event-driven architecture, caching, and Web Service Model, AMIA Annu Symp Proc, 739-43, 2005

[27] Wong WK, Cooper G, Dash D, Levander J et al. Use of Multiple Data Streams to Conduct Bayesian Biologic Surveillance. . MMWR Supplement, August 26, 2005/54(Suppl);63-69

[28] Boussard E, Flahault A, VIbert JF, Valleron AJ. Sentiweb:French communicable disease surveillance on the world wide web. BMJ 1996;313:1381-1382

[29] Boussard E, Flahault A. The sentiweb method for exploring a database on the Net. Proc AMIA Annu Fall Symp. 1996;669-73

[30] FormSUS. (Notificação de Surtos e Emergências em Saúde Pública) Disponible en URL: http://portal.saude.gov.br/portal/svs/default.cfm (Acceso: 31 de Julio 2006)

[31] DengueNet1 - el sistema de la OMS basado en Internet para la vigilancia mundial de la fiebre del dengue y la fiebre del dengue hemorrágico. Weekly epidemiological record 2002, 77(36):297–304

[32] DengueNet. Improving global surveillance. Disponible en URL: www.who.int/entity/csr/disease/dengue/denguenet/en/index.html (Acceso: 5 de septiembre 2006)

[33] CDC Influenza (Flu). FluSurge: Pandemic Preparedness Tools. Disponible en URL: http://www.cdc.gov/flu/flusurge.htm (Acceso: 31 de Julio 2006)

[34] Señor RF. La Informática Médica en Cuba. Revista de Ciencias Médicas La Habana 2000; 6 (2) Disponible en URL: http://www.cpicmha.sld.cu/hab/vol6_2_00/hab070200.htm (Acceso: 5 de septiembre 2006)

[35] Castillo A. Arocha C. La calidad de vida en salud en el período revolucionario. Rev Cubana Salud Pública 2001;27(1):45-9

[36] Sánchez N. La Informática y las Ciencias de la Información aplicadas a la Vigilancia: La experiencia de las UATS. Disponible en URL: http://bvs.sld.cu/uats/articulos_file/presentación.pdf (Acceso : 23 de septiembre 2003)

[37] Rodríguez D, Feal P, Batista R. Las Unidades de Análisis y Tendencias en Salud dentro del Sistema de Salud de Cuba. Disponible en URL: http://bvs.sld.cu/uats/articulos_files/uats.pdf (Acceso : 21 de junio 2006)

[38] Delgado A, Cabrera M, Juncal V. Registro Informatizado de la Salud **(RIS)** Rev. Temas Estadísticos de Salud 2005; 1(1): Disponible en URL**:** http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/dne/ris.pdf (Acceso : 4 de septiembre 2006)

[39] Mach A, González E, Armas L. Sistema automatizado para la vigilancia epidemiológica de la tuberculosis en la atención primaria en Cuba. Rev Cubana Salud Pública 1995; 21(1):58-63

[40] Martínez R, Alonso A, Díaz JC, Comas T, Castañeda JO. Vigila: un instrumento para la vigilancia epidemiológica de enfermedades transmisibles. Rev Cubana Med Trop 1999; 51(1):32-55

[41] Serfling ER. Methods for current statistical analysis of excess of pneumonia and influenza deaths. Public Health Rep 1963;78:494-506.

[42] Duverger J. Epichannel: Sistema Automatizado para la construcción de canales endémicos. Unidad de Análisis y Tendencias en Salud de Guantánamo. Trabajo presentado en el III Simposio Nacional y II Encuentro Internacional de Vigilancia En Salud "Vigilancia 2001". La Habana, 2001

[43] Lorenzo S. Sistema Automatizado para el procesamiento de los datos de las enfermedades en vigilancia **(WinEDO)**. Tesis presentada para optar por el título de Máster en Informática en Salud. Centro de Cibernética Aplicada a la medicina (CECAM). La Habana, 2001

[44] Pérez O. "VIGI RED. Sistema automatizado en línea para la vigilancia en salud" Trabajo para optar por el Título de Master en Informática en Salud. Centro de Cibernética Aplicada a la medicina (CECAM). La Habana, 2006